OIPE JC98
MAR 3 1 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

Partial translation of JP2000-315676

[0003] In this process, the etching rate usually has some degree of variations within the substrate surface, becoming larger generally in peripheral portions than in central portions of the substrate. Whereas this degree of variations is changed by changing various etching conditions such as the type of the substrate to be processed, gaseous species, gas flow rate, process pressure, and high-frequency power, there are some cases where such conditional changes may cause not only the variations in etching rate but also changes in the absolute value of etching rate, etching configuration, or the like.

[0004] For cases where the etching rate is faster in peripheral portions than in central portions of the substrate as shown above, it has been practiced that constant-height rings, which are called focus rings, are erected at uniform distances from the substrate so as to surround the substrate, so that the inflow of the etchant and the outflow of the gaseous reaction products in the peripheral portions of the substrate are controlled to thereby decrease the etching rate in the peripheral portions. In this way, differences in etching rate between central and peripheral portions would be reduced so that the variations would be reduced, without changing the etching conditions.

[0005]

[Subject to be solved by the Invention] However, together with advancement of electronic devices, characteristics demanded for dry etching using plasmas have been increasing higher and higher and, in particular, there is a strong demand for reduction of in-plane variations of etching rate to enhance the uniformity. As a result of this, it has become necessary not only to reduce differences in etching rate between central and peripheral portions of the substrate, but also to control the variations among spots within the peripheral portions. Such a tendency has appeared more noticeably in substrates whose perimeter is composed of corner portions and linear portions particularly in liquid crystal devices or the like, than in circular-shaped substrates typified by semiconductors. In such a case, there has arisen an issue of etching rate differences between the linear portions and the corner portions. Furthermore, there may occur differences in etching rate in the peripheral portions depending on the form of the vacuum vessel, the method of gas introduction, or the method of gas discharge, but this may occur regardless of the form of the substrate.

[0006] As shown above, with the focus rings of conventional use, it has become a current tendency that demanded uniformities of etching rate could not be obtained under the circumstances of diversified etching processes, posing a demand for processing methods and apparatuses that meet individual processes. The present invention has an objective of providing a dry etching apparatus and method capable of obtaining a uniform etching rate distribution throughout within the substrate surface.

[0007]

[Means for solving the Subject] The dry etching apparatus and method of the present invention are characterized in that rings or plates of appropriate configuration are placed at positions in proximities to a substrate that is subjected to etching process, in which state the processing is performed so that the etching within the substrate surface is controlled. With the present invention, variations in the amount of etchant in peripheral portions contributory to the etching can be reduced so that a uniform etching rate distribution throughout within the substrate surface can be obtained.

[0008]

[Embodiments of the Invention] According to a dry etching apparatus as described in claim 1 of the present invention, there is provided the dry etching apparatus in which, under gas supply to interior of a vacuum vessel, the interior of the vacuum vessel is evacuated so that the interior of the vacuum vessel is controlled to a specified pressure, while a high-frequency power is fed to a plasma source or/and an electrode within the vacuum vessel, by which a plasma is generated and the substrate mounted on the electrode within the vacuum vessel is processed, characterized in that the dry etching apparatus is provided with rings that surround an overall periphery of the substrate and that are not uniform in height from the substrate surface throughout the overall periphery.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－315676
（P2000－315676A）
(43)公開日　平成12年11月14日(2000.11.14)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード゛（参考）
Ｈ０１Ｌ　21/3065		Ｈ０１Ｌ　21/302	Ｂ　５Ｆ００４

審査請求　未請求　請求項の数15　ＯＬ　（全９頁）

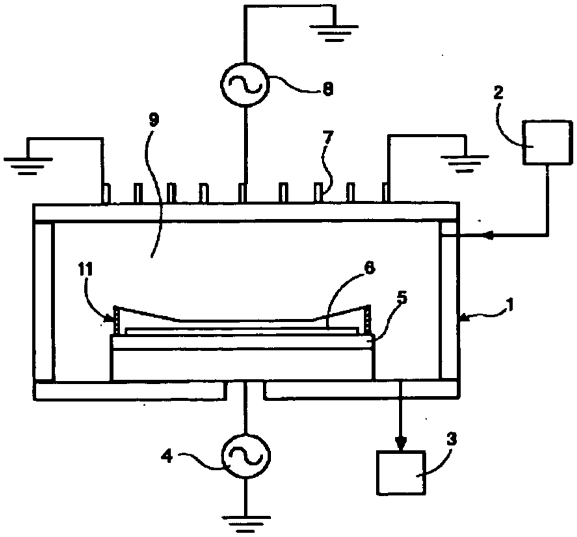
(21)出願番号　特願平11－123291
(22)出願日　平成11年４月30日(1999.4.30)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者　高木　清彦
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　木村　悌一
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(74)代理人　100068087
弁理士　森本　義弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ドライエッチング装置および方法

(57)【要約】
【課題】基板の中央部と周辺部、周辺部全般においてエッチングレート均一性の良いドライエッチング処理を提供する。
【解決手段】　真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のガスを導入しつつ排気装置としての真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５内に載置された基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。この時に基板周辺にリング１１を置いて処理することにより解決できる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板を処理するドライエッチング装置において、
前記基板の全周囲を囲み、基板表面からの高さが全周囲を通じて一様でないリングを設けたドライエッチング装置。

【請求項２】リングを、基板の表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上にした請求項１記載のドライエッチング装置。

【請求項３】基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、リングも同様のコーナー部を有し、そのコーナーにあたる部分のリングの高さを最も高くした請求項１記載のドライエッチング装置。

【請求項４】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板を処理するドライエッチング装置において、
前記基板の全周囲を囲まないプレートを、基板周辺の数箇所に配置したドライエッチング装置。

【請求項５】基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分にプレートを配設した請求項４記載のドライエッチング装置。

【請求項６】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板を処理するドライエッチング装置において、
基板の端からその法線方向への距離が基板の全周囲について一様でない位置に、前記基板を取り囲むリングまたは前記基板の全周囲を囲まないプレートを設けたドライエッチング装置。

【請求項７】リングまたはプレートの基板の端からの距離の最も遠い部分と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であることを特徴とする請求項６記載のドライエッチング装置。

【請求項８】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板をドライエッチング処理するに際し、
前記基板の全周囲を囲み、基板表面からの高さが全周囲を通じて一様でないリングを立ててドライエッチング処理するドライエッチング方法。

【請求項９】基板表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上であるリングを立ててドライエッチング処理する請求項８記載のドライエッチング方法。

【請求項１０】基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分の高さが最も高くしたリングを立ててドライエッチング処理する請求項８記載のドライエッチング方法。

【請求項１１】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板をドライエッチング処理するに際し、
基板の全周囲を囲まないプレートを、基板周辺の数箇所に立ててドライエッチング処理処理するドライエッチング方法。

【請求項１２】基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分にプレートを立ててドライエッチング処理する請求項１１記載のドライエッチング方法。

【請求項１３】真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板をドライエッチング処理するに際し、
基板の端からその法線方向への距離が基板の全周囲について一様でない位置に、前記基板を取り囲むリングまたは前記基板の全周囲を囲まないプレートを立ててドライエッチング処理するドライエッチング方法。

【請求項１４】リングまたはプレートの基板の端からの距離の最も遠い部分と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であることを特徴とする請求項１３記載のドライエッチング方法。

【請求項１５】リングまたはプレートとして、絶縁物で形成したものを使用する請求項８～請求項１４の何れかに記載のドライエッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子デバイスの製造に利用されるドライエッチングに関するものであって、特にエッチングレートの面内における分布を制御するリングまたはプレートの形態に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】プラズマを利用するドライエッチングは、真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周

波電力を供給することにより、真空容器内にプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板を処理する。

【０００３】この時、エッチングレートは基板面内においてある程度のばらつきを持つことが通常であり、おおむね基板の周辺部分が中央部分に比べて大きくなる。このばらつきの度合いは処理する基板の種類やガス種、ガス流量、プロセス圧力、高周波電力などさまざまなエッチング条件を変更することによって変化するが、このような条件の変更によってエッチングレートのばらつきだけでなく、エッチングレートの絶対値、エッチング形状などの変化も生じることがある。

【０００４】このように基板の周辺部のエッチングレートが中央部のそれに比べて速い場合、フォーカスリングと呼ばれる高さ一定のリングを基板から一様に離れた距離に基板の周囲を囲うように立て、基板の周辺部分のエッチャントの流入と気体反応生成物の流出を制御することによって、周辺のエッチングレートを落とし、エッチング条件を変更しないで中央部と周辺部のエッチングレート差を小さくし、ばらつきを低減させていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかし、電子デバイスの高度化につれて、プラズマを利用するドライエッチングにおいて、求められる特性は高度なものになってきており、とりわけエッチングレートの面内のばらつきを低減させ、均一性をあげることは強く求められている。このため、基板の中央部と周辺部でエッチングレート差を低減させるだけでなく、周辺部内でも場所によるばらつきを制御することが必要となってきた。このような傾向は半導体に代表される円形の基板よりも、特に液晶デバイスなどのコーナー部と直線部により周囲が構成される基板では顕著に現れ、直線部と、コーナー部のエッチングレート差が問題となってきている。また真空容器の形態や、ガスの導入方式、ガス排気方式によって周辺部のエッチングレートに差が生じることがあるが、これについては基板の形態によらず発生する。

【０００６】このように、エッチングのプロセスが多様化する中で従来用いられてきたフォーカスリングでは求められるエッチングレートの均一性が得られなくなってきており、それぞれのプロセスに合わせた処理方法及び装置が求められている。本発明は基板面内の全体にわたって均一なエッチングレート分布を得ることができるドライエッチング装置および方法を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】本発明のドライエッチング装置および方法は、エッチング処理を受ける基板の近傍位置に適当な形状のリングまたはプレートを配置して処理して基板面内のエッチングを制御することを特徴とする。この本発明によると、エッチングに寄与する周辺部におけるエッチャント量のばらつきを低減して、基板面内の全体にわたって均一なエッチングレート分布を得ることができる。

【０００８】

【発明の実施の形態】本発明の請求項１記載のドライエッチング装置は、真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板を処理するドライエッチング装置において、前記基板の全周囲を囲み、基板表面からの高さが全周囲を通じて一様でないリングを設けたことを特徴とする。

【０００９】本発明の請求項２記載のドライエッチング装置は、請求項１において、リングを、基板の表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上にしたことを特徴とする。この構成によると、より顕著にエッチャント量のばらつきを低減させることができる。

【００１０】本発明の請求項３記載のドライエッチング装置は、請求項１において、基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、リングも同様のコーナー部を有し、そのコーナーにあたる部分のリングの高さを最も高くしたことを特徴とする。この構成によると、エッチャント量の最も多くなるコーナー部のエッチャント量を特に減らすことができる。

【００１１】本発明の請求項４記載のドライエッチング装置は、前記基板の全周囲を囲まないプレートを、基板周辺の数箇所に配置したことを特徴とする。この構成によると、エッチャント量の多くなる部分のエッチャント量のみを選択的に減らすことができる。本発明の請求項５記載のドライエッチング装置は、請求項４において、基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分にプレートを配設したことを特徴とする。

【００１２】この構成によると、通常エッチャント量の多くなるコーナー部のエッチャント量のみを選択的に減らすことができる。請求項６記載のドライエッチング装置は、基板の端からその法線方向への距離が基板の全周囲について一様でない位置に、前記基板を取り囲むリングまたは前記基板の全周囲を囲まないプレートを設けたことを特徴とする。

【００１３】この構成によると、エッチング処理によって発生する気体反応生成物の排気のばらつきを低減させることができる。なお、この時リングの形態は基板に対して２次元的に相似形を示す必要はない。本発明の請求項７記載のドライエッチング装置は、請求項６において、リングまたはプレートの基板の端からの距離の最も遠い部分と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であることを特徴とする。

【００１４】この構成によると、より顕著に気体反応生成物の排気のばらつきを低減させる効果を得ることができる。本発明の請求項８記載のドライエッチング方法は、真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、真空容器内を所定の圧力に制御しながら、プラズマソースまたは真空容器内の電極もしくはその両方に高周波電力を供給することによりプラズマを発生させ、真空容器内の電極上に載置された基板をドライエッチング処理するに際し、前記基板の全周囲を囲み、基板表面からの高さが全周囲を通じて一様でないリングを立ててドライエッチング処理することを特徴とする。

【００１５】本発明の請求項９記載のドライエッチング方法は、請求項８において、基板表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上であるリングを立ててドライエッチング処理することを特徴とする。本発明の請求項１０記載のドライエッチング装置は、請求項８において、基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分の高さが最も高くしたリングを立ててドライエッチング処理することを特徴とする。

【００１６】本発明の請求項１１記載のドライエッチング方法は、基板の全周囲を囲まないプレートを、基板周辺の数箇所に立ててドライエッチング処理処理することを特徴とする。本発明の請求項１２記載のドライエッチング方法は、請求項１１において、基板が四角形またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、そのコーナーにあたる部分にプレートを立ててドライエッチング処理することを特徴とする。

【００１７】本発明の請求項１３記載のドライエッチング方法は、基板の端からその法線方向への距離が基板の全周囲について一様でない位置に、前記基板を取り囲むリングまたは前記基板の全周囲を囲まないプレートを立ててドライエッチング処理することを特徴とする。本発明の請求項１４記載のドライエッチング方法は、請求項１３において、リングまたはプレートの基板の端からの距離の最も遠い部分と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であることを特徴とする。

【００１８】本発明の請求項１５載のドライエッチング方法は、請求項８〜請求項１４において、リングまたはプレートとして、絶縁物で形成したものを使用する。以下、本発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。

（実施の形態１）図１〜図４は本発明の実施の形態１を示す。

【００１９】エッチング装置は図１に示すように、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のガスを導入しつつ排気装置としての真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に電極用高周波電源４，プラズマソース用高周波電源８によって高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。この時、基板６の周辺にリング１１を置いて処理をした。９は誘電体板である。

【００２０】具体的には、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のCl^{2}及びBCl^{3}ガスを導入しつつ真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された約３０００ÅのＡｌを成膜した３７０ｍｍ×４７０ｍｍサイズの基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。

【００２１】この時に基板６の周辺に置かれているリング１１は、図２に示す外観形状のように基板６の全周囲を囲み、基板６の表面からの高さが全周囲を通じて一様でない環状枠体で、基板６の表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上である。基板６が四角形、またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、リング１１も同様のコーナー部を有し、そのコーナーにあたる部分のリングの高さが最も高くなっている。

【００２２】３７０ｍｍ×４７０ｍｍサイズの基板６に対しする具体的な寸法は図３（ａ）〜（ｃ）に示す寸法に仕上げられている。寸法の単位はミリメートルである。この時、処理した基板のエッチングレート分布と同条件において従来型のフォーカスリングを用いて処理した場合のエッチングレート分布を以下に示す。なお周辺のエッチングレートは基板の端から１５ｍｍの位置を測定した。図４（ａ）が従来の場合、図４（ｂ）がこの実施の形態１の結果を示している。

【００２３】このように本発明の処理方法により基板の周辺、特にコーナー部のエッチングレートが中央部のそれに対して選択的に押さえられ、全体として均一なエッチングレート分布が得られた。なお、同様の処理を約３０００ÅのＴｉを成膜した基板においても行ったが同様の良好な結果が得られることが確認出来ている。

【００２４】（実施の形態２）図５〜図８は本発明の実施の形態２を示す。エッチング装置は図５に示すように、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のガスを導入しつつ排気装置としての真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に電極用高周波電源４，プラズマソース用高周波電源８によって高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。この時、基板６の周辺にプレート１２を置いて処理をした。９は誘電体板である。

【００２５】具体的には、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のCl_{2}及びBCl_{3}ガスを導入しつつ真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に

高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された約３０００ÅのＡｌを成膜した３７０ｍｍ×４７０ｍｍサイズの基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。

【００２６】この時に基板６の周辺に置かれているプレート１２ａ～１２ｄは、図６に示す外観形状のように基板６の全周囲を囲まない形状で、基板６が四角形、またはコーナー部分を持つ形態を示している場合、プレート１２は基板６のコーナーにあたる部分に配設されている。３７０ｍｍ×４７０ｍｍサイズの基板６に対しする具体的な寸法は図７（ａ）～（ｃ）に示す寸法に仕上げられている。寸法の単位はミリメートルである。

【００２７】この時、処理した基板のエッチングレート分布と同条件において従来型のフォーカスリングを用いて処理した場合のエッチングレート分布を以下に示す。なお周辺のエッチングレートは基板の端から１５ｍｍの位置を測定した。図８（ａ）が従来の場合、図８（ｂ）がこの実施の形態２の結果を示している。このように本発明の処理方法により基板周辺の直線部分のエッチングレートを落とさず、コーナー部のエッチングレートが選択的に押さえられ、全体として均一なエッチングレート分布が得られた。

【００２８】なお、同様の処理を約３０００ÅのＴｉを成膜した基板においても行ったが同様の結果が得られることが確認出来ている。

（実施の形態３）図９～図１１は本発明の実施の形態３を示す。エッチング装置は図１９に示すように、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のガスを導入しつつ排気装置としての真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に電極用高周波電源４，プラズマソース用高周波電源８によって高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。この時、基板６の周辺にリング１３を置いて処理をした。リング１３の基板６の表面からの高さは基板６の全周にわたって均一である。９は誘電体板である。

【００２９】具体的には、真空容器１内にガス供給装置２より所定流量のCl_2及びBCl_3ガスを導入しつつ真空ポンプ３により排気を行い、真空容器１内を所定の圧力に保ちながら、下部電極５およびプラズマソース７に高周波電力を供給すると、真空容器１内にプラズマが発生し、下部電極５に載置された約３０００ÅのＡｌを成膜した３７０ｍｍ×４７０ｍｍサイズの基板６に対してエッチング処理を行う事ができる。排気は基板のオリフラのある方向のみに排気孔を有する形態において行なった。

【００３０】この時に基板６の周辺に置かれているリング１３は、図１０に示すように基板６の全周囲を囲む形状で、排気孔の側では基板６から５ｍｍだけ離れて配置され、その反対側では１５ｍｍだけ離れて配置されるように大きさと基板６との相対位置が設定された状態でエッチングを実行した。この時に処理した基板のエッチングレート分布と従来型のフォーカスリングを用いて処理した場合のエッチングレート分布を以下に示す。なお周辺のエッチングレートは基板の端から１５ｍｍの位置を測定した。図１１（ａ）が従来の場合、図１１（ｂ）がこの実施の形態３の結果を示している。

【００３１】このように従来ではエッチングレートが高くなっていた排気孔側のエッチングレートが反対側のそれに対して選択的に押さえられ、全体として均一なエッチングレート分布が得られた。また、リング１３の基板６の端からの距離の最も遠い部分が１５と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であって、この構成によると、より顕著に気体反応生成物の排気のばらつきを低減させる効果を得ることができる。

【００３２】同様の処理を約３０００ÅのＴｉを成膜した基板においても行ったが同様の結果が得られることが確認出来ている。なお今回は排気孔側のエッチングレートを抑える例を示したが、それ以外の基板の周辺部の一部分または複数部分においてエッチングレートがばらつく場合には、その部分について同様の方法で均一なエッチングレートが得られる事は言うまでもない。

【００３３】（実施の形態４）図１２と図１３は本発明の実施の形態４を示す。実施の形態３と同様の装置を使用して、所定流量のCl_2及びＨＣｌガスを導入しＷＳｉを成膜した８インチサイズのＳｉ基板６に対してエッチング処理を行った。排気は基板のノッチに対して反対側にのみ排気孔を有する形態において行なった。リング１３の基板６の表面からの高さは基板６の全周にわたって均一である。

【００３４】この時に基板６の周辺に置かれているリング１３は、図１２に示すように基板６の全周囲を囲む形状で、排気孔の側では基板６から５ｍｍだけ離れて配置され、その反対側では７ｍｍだけ離れて配置されるように大きさと基板６との相対位置が設定された状態でエッチングを実行した。この時に処理した基板のエッチングレート分布と従来型のフォーカスリングを用いて処理した場合のエッチングレート分布を以下に示す。なお周辺のエッチングレートは基板の端から５ｍｍの位置を測定した。図１３（ａ）が従来の場合、図１３（ｂ）がこの実施の形態４の結果を示している。

【００３５】このように本発明の処理方法により従来ではエッチングレートが高くなっていた排気孔側のエッチングレートが反対側のそれに対して選択的に押さえられ、全体として均一なエッチングレート分布が得られた。また、今回は排気方式として片側からの排気のみの条件であったが、違った排気方式についても同様の効果を得ることができるのは言うまでもない。

【００３６】また、リング１３の基板６の端からの距離

の最も遠い部分が１５と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上であって、この構成によると、より顕著に気体反応生成物の排気のばらつきを低減させる効果を得ることができる。なお、同様の処理をＡｌを成膜した基板においても行ったが同様の結果が得られることが確認出来ている。

【００３７】なお今回は排気孔側のエッチングレートを押さえる例を示したが、それ以外の基板の周辺部の一部分または複数部分についてエッチングレートがばらつく場合には、その部分について同様の方法で均一なエッチングレートが得られる事は言うまでもない。上記の各実施の形態では、リングおよびプレートの材質として、Ａｌ母材に硬質アルマイト処理したものを、電気的にフローティングの状態で用いたが、セラミック，アルミナ等の絶縁物やステンレス，モネルなどの金属でも使用可能である。

【００３８】上記の各実施の形態では、プラズマソースと真空容器内の電極の両方に高周波電力を供給することにより真空容器内にプラズマを発生させたが、プラズマソースまたは真空容器内の電極に高周波電力を供給することにより真空容器内にプラズマを発生させるように構成した場合も同様である。上記の（実施の形態３）（実施の形態４）では、リング１３の基板６の表面からの高さは基板６の全周にわたって均一であったが、（実施の形態１）のように、基板の表面からの高さの最も高い部分と最も低い部分の差が最も高い部分の高さの１０％以上にしたリングを、基板のコーナーにあたる部分のリングの高さを最も高くして配置した場合も同様の効果を期待できる。

【００３９】上記の（実施の形態３）（実施の形態４）では、リングの場合を説明したが、（実施の形態２）におけるプレート１２ａ～１２ｄを、基板の端からその法線方向への距離が基板の全周囲について一様でない位置に設けるとともに、プレートの基板の端からの距離の最も遠い部分と最も近い部分の差が最も遠い部分の距離の５０％以上にした場合であっても同様の効果を期待できる。

【００４０】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、エッチングを受ける基板の全周囲を囲み基板表面からの高さが全周囲を通じて一様でないリング、または前記基板の全周囲を囲まないプレートを、配置してドライエッチングするので、エッチングレートの面内における均一性の良いドライエッチング処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１のドライエッチング装置の構成図

【図２】同実施の形態のリングの外観斜視図

【図３】同実施の形態のリングの形状と寸法を示す図

【図４】従来例と同実施の形態の処理した基板のエッチングレート分布図

【図５】本発明の実施の形態２のドライエッチング装置の構成図

【図６】同実施の形態のプレートの外観斜視図

【図７】同実施の形態のプレートの形状と配置の寸法を示す図

【図８】従来例と同実施の形態の処理した基板のエッチングレート分布図

【図９】本発明の実施の形態３のドライエッチング装置の構成図

【図１０】同実施の形態のリングと基板の配置を示す平面図

【図１１】従来例と同実施の形態の処理した基板のエッチングレート分布図

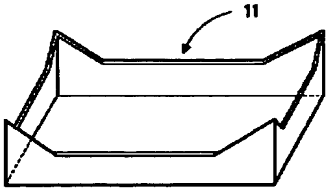
【図１２】本発明の実施の形態４のリングと基板の配置を示す平面図

【図１３】従来例と同実施の形態の処理した基板のエッチングレート分布図

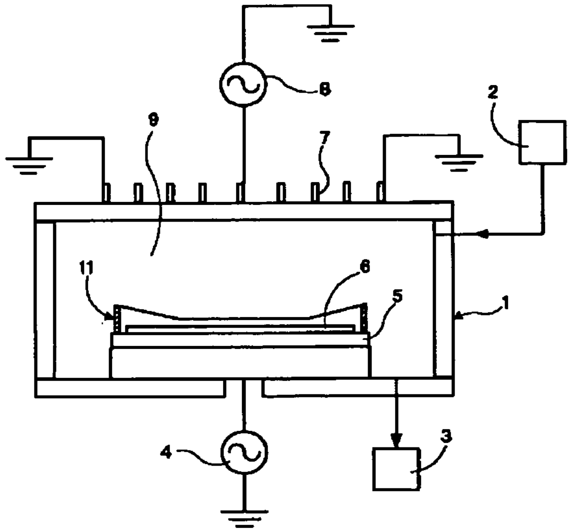
【符号の説明】

1	真空容器
2	ガス供給ユニット
3	真空ポンプ
4	電極用高周波電源
5	下部電極
6	基板
7	プラズマソース用コイル
8	プラズマソース用高周波電源
9	誘電体板
１１	リング
１２	プレート
１３	リング

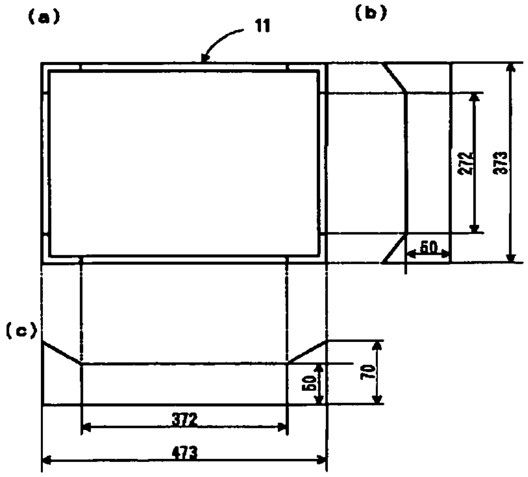
【図２】



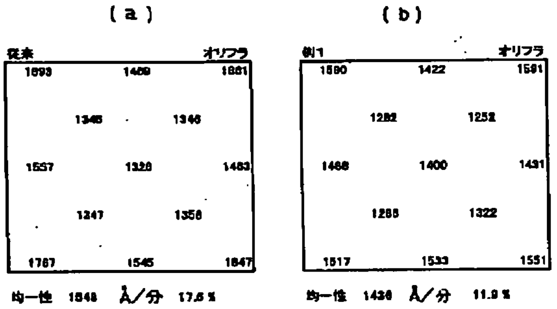
【図１】


8
2
9
7
11
6
5
1
4
3

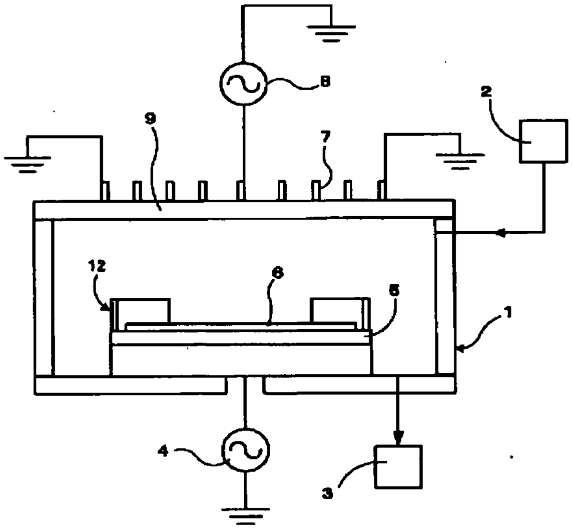
【図３】


(a)
11
(b)
272
373
50
(c)
70
50
372
473

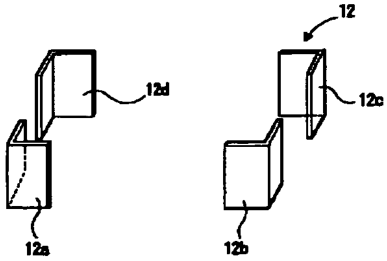
【図４】


(a)
(b)
従来
オリフラ
1693
1469
1661
1346
1346
1557
1328
1463
1247
1356
1767
1545
1647
均一性　1548　Å/分　17.6 %
例1
オリフラ
1560
1422
1591
1282
1252
1466
1400
1431
1288
1322
1517
1533
1551
均一性　1436　Å/分　11.9 %

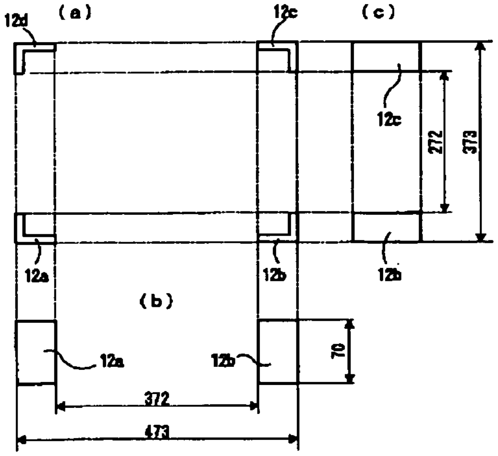
【図５】


8
2
9
7
12
6
5
1
4
3

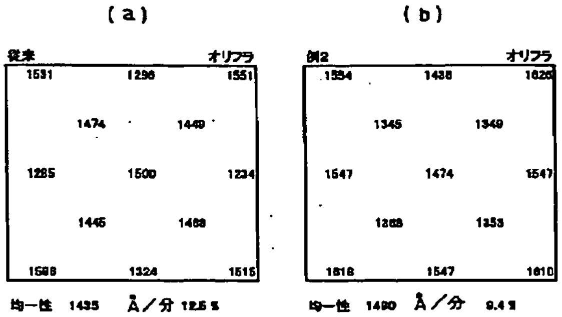
【図６】


12
12d
12c
12a
12b

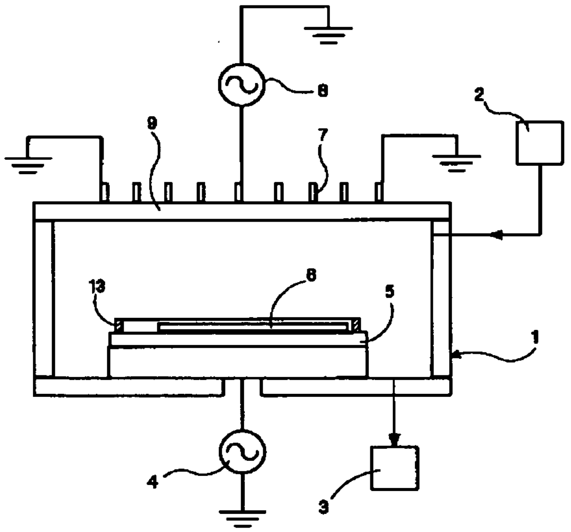
【図7】



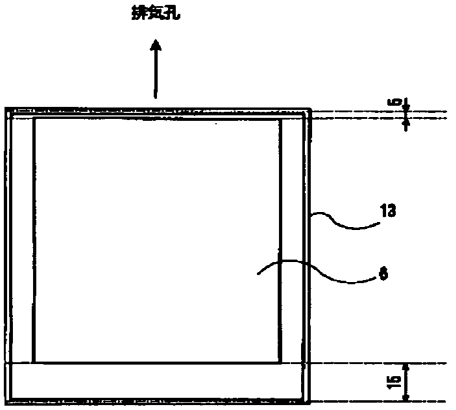
【図8】



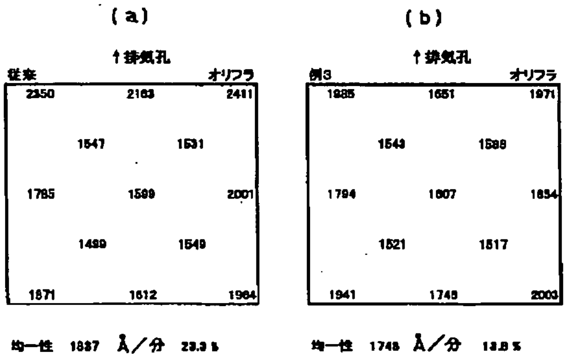
【図9】



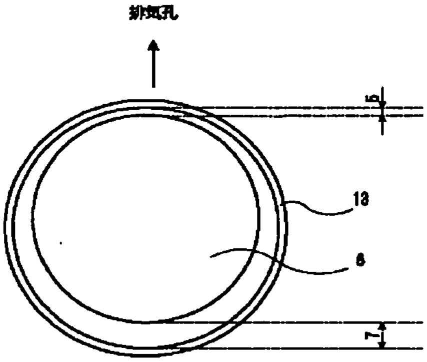
【図10】



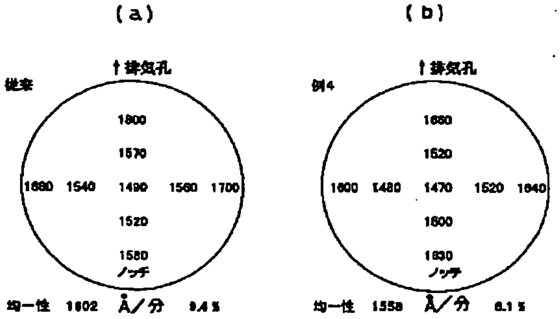
【図11】



【図12】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　柳　義弘
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器
産業株式会社内

Ｆターム(参考)　5F004 AA01 BA20 BB11 BB18 BB23
BB28 BB29 BB30 BC08 DA04
DA11 DA29 DB08 DB09 DB16
DB17 EB02